

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-307629

(43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl.

G05D 16/16  
A62C 35/02  
F16K 17/28  
F16K 17/34

(21)Application number : 09-113493

(71)Applicant : KOATSU:KK

(22)Date of filing : 14.04.1997

(72)Inventor : OKAMOTO AKITO

(30)Priority

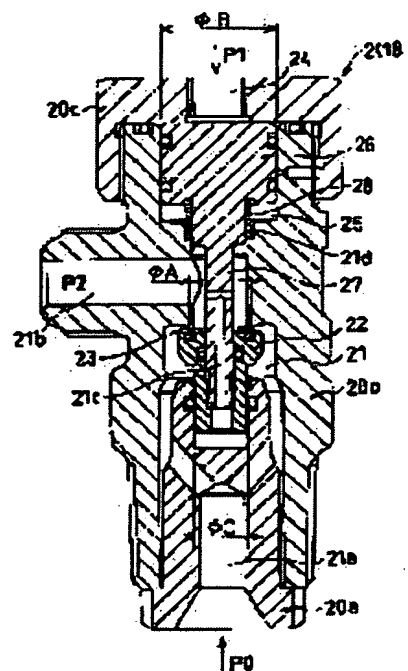
Priority number : 09 65359 Priority date : 03.03.1997 Priority country : JP

## (54) PRESSURE REDUCING DEVICE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain the device which can increase the charging pressure of inert extinguishant gas without increasing the pressure-proofing grade of the secondary equipment of gas system extinguishing facilities by constituting the device so that supply-side gas pressure and outlet gas pressure are applied to pressure reception surfaces of a flow passage valve arranged in a gas flow passage at a specific area ratio.

**SOLUTION:** When the gas flow passage 21 is opened, the inert extinguishant gas flows in the gas outlet side 21b of the gas flow passage 21 from an extinguishant gas storage container. Here, the pressure reducing device 2 is so constituted that the supply-side gas pressure  $P_0$  and outlet-side gas pressure  $P_2$  of the inert extinguishant gas from the extinguishant gas storage container are applied to the pressure reception surfaces on both the sides of the flow passage valve 22, reference gas pressure  $P_1$  from a constant-pressure gas source is applied to one pressure reception surface of a piston 26, and outlet-side gas pressure  $P_2$  is applied to the other pressure reception surface at the specific area ratio. Consequently, the flow passage valve 22 and piston 26 are balanced instantaneously and the outlet-side gas pressure  $P_2$  is reduced to a specific value prescribed with the reference gas pressure  $P_1$  of a starting gas container.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.11.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3058841

[Date of registration] 21.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office



【従来の技術】従来、消火対象区画内に消火剤を放出し、消火対象区画内の消火剤の濃度を消炎濃度以上に維持することによって消火するようにしたガス系消火設備として、消火剤に二酸化炭素やハロンガス等の不活性ガスを使用するようにしたものが実用化されている。

【0003】ところで、消火剤として二酸化炭素やハロンガス等の不活性ガスを使用する場合、これらの消火剤を加圧液化して高圧ガス容器からなる消火剤ガス貯蔵容器に充填された状態で消火設備内に保管しておき、火災の際に、適宜の電気的手段又は空圧的手段を用いて、消火剤ガス貯蔵容器の容器弁を開放することにより、二酸化炭素やハロンガスを消火剤ガス貯蔵容器から配管を介して噴射ヘッドまで送り、噴射ヘッドから消火対象区画内に放出するようにしている。このとき、二酸化炭素やハロンガス等の不活性ガスは、噴射ヘッドまでは液体の状態で送られ、噴射ヘッドから消火対象区画内に放出された瞬間に気化して気体の状態となり、消火対象区画内に充満して火災を鎮圧する。

【0004】そして、これらの二酸化炭素やハロンガス等の不活性ガスを使用するガス系消火設備は、急速に火災を鎮圧できること、消火剤による消火対象区画内の汚染がほとんどないこと、電気の絶縁性を損なわないこと、消火剤が隙間から浸透して構造が複雑な消火対象に対しても強力な消火効果を発揮できること、消火剤の経年変化がなく長期に亘って一定の消火能力を有すること等の利点を有することから、石油関連施設、電気関連施設のみならず、一般の施設にも広く使用されている。

【0005】ところが、近年になって、オゾン層の破壊に関する問題が世界的な規模で提起され、ハロンガス等のハロゲン化炭化水素成分を含有する消火剤については、1994年1月に生産中止となり、事実上使用することができなくなった。これにより、アルゴン等の高価な希ガスを使用する特殊な消火設備を除くと、現在、ガス系消火設備において使用されている消火剤は、二酸化炭素のみであるということができる。

【0006】一方、この二酸化炭素を消火剤として使用する消火設備についても、以下の問題点があることが知られている。

(1) 消火時の消火対象区画内の二酸化炭素の設計濃度は、約35%であり、この濃度では、万一消火対象区画内に人が存在していた場合、二酸化炭素の毒性(麻酔性)により人命に係わる事態が発生するおそれがある。

(2) 二酸化炭素は、火災の際、噴射ヘッドまでは液体の状態で送られ、噴射ヘッドから消火対象区画内に放出された瞬間に気化して気体の状態となるが、このとき、周囲から気化熱を奪うため室内の空気の飽和蒸気圧が低下し、空気中の水分が結露するとともに、静電気が発生する。これにより、室内は霧がかかった状態となり、人の避難及び救出並びに消火作業の障害になるとともに、結露及び静電気により電子機器の絶縁不良や故障が起こ

り、重大な二次災害が発生するおそれがある。

(3) 二酸化炭素は、密度が空気よりもはるかに大きいため、消火対象区画内に放出された二酸化炭素は、消火対象区画内の下部に滞留し消火効果が低下するほか、消火対象区画内の下部の開口部から外部へ散逸しやすい。

(4) 地球温暖化に関する問題が世界的な規模で提起されていることから、二酸化炭素もハロンガスと同様に、将来的には使用が制限される可能性がある。

【0007】

10 【発明が解決しようとする課題】ところで、本件出願人は、上記従来のガス系消火設備が有する多くの問題点を解決するために、先に窒素ガスや窒素ガスに、オゾン層を破壊しないパーフルオロアルカン(パーフルオロブタン(C<sub>4</sub>F<sub>10</sub>))、ハイドロジェノフルオロアルカン(トリフルオロメタン(CHF<sub>3</sub>))、ヘptaフルオロプロパン(C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>F)又はペンタフルオロエタン(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>F))又はハイドロジェノフルオロハロゲノアルカン(アイオドトリフルオロメタン(CF<sub>3</sub>I)) (以下、これらを総称して「フッ素系化合物」という。)の少なくとも1種類を10容積%以下の割合で混合した混合ガス(以下単に「混合ガス」という。)を消火剤として使用する消火設備を提案した(特願平6-312690号及び特願平7-77374号)。

【0008】しかしながら、ガス系消火設備の消火剤として窒素ガスや混合ガスを使用した場合も、以下の問題点があることがわかった。

(1) ガス系消火設備の消火剤としての窒素ガスや混合ガスは、加圧してガス状態で貯蔵されたものを使用するため、加圧液化した状態で貯蔵されたものを使用する二酸化炭素やハロンガスに比べて、同容積の消火対象区画の消火に要する消火剤ガス貯蔵容器の数が数倍必要となり、消火剤ガス貯蔵容器の大きな設置スペースが必要となる。

20 (2) 設置する消火剤ガス貯蔵容器の数を低減するためには、消火剤ガス貯蔵容器に充填する不活性消火剤ガスの充填圧力を高める必要があるが、不活性消火剤ガスの充填圧力を高めた場合、選択弁、主配管、枝管、噴射ヘッド等の消火設備の二次側機器にも不活性消火剤ガスの高いガス圧がかかることとなり、このため、これら二次側機器の耐圧グレードを上げる必要があり、設備費が著しく高くなり、また、既存の設備には、適用できない。

30 【0009】本発明は、消火剤として窒素ガスや混合ガス等の消火剤ガス貯蔵容器内にガス状態で貯蔵される不活性消火剤ガスを使用するガス系消火設備の有する問題点に鑑み、高圧の供給側ガス圧を所定の出口側ガス圧に減圧することができ、これにより、例えば、ガス系消火設備に適用した場合に、ガス系消火設備の二次側機器の耐圧グレードを上げずに不活性消火剤ガスの充填圧力を高めることができる減圧装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の減圧装置は、受圧面に供給側ガス圧及び出口側ガス圧がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成したガス流路に配設した流路弁と、一方の受圧面に基準ガス圧が、他方の受圧面に出口側ガス圧がかかるように構成したピストンと、前記流路弁とピストンを接続する連結棒とからなることを特徴とする。

【0011】本発明の減圧装置は、ガス流路に配設した流路弁の受圧面に供給側ガス圧及び出口側ガス圧がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成することにより、10 高压の供給側ガス圧を所定の出口側ガス圧に減圧する減圧装置を、コンパクトな構造により実現することができ、また、出口側ガス圧の値を基準ガス圧を変えることによって広い範囲で、かつ、高精度に調整することができる。このため、この減圧装置を、ガス系消火設備に適用した場合には、消火設備の二次側機器の耐圧グレードを上げることなく不活性消火剤ガスの充填圧力を高めることができるとともに、供給側ガス圧が低下した場合でも、不活性消火剤ガスの放出量を一定に保つことができ、20 また、流路弁とピストンを連結棒により接続することにより、減圧装置の応答性能を向上することができる。また、流路弁を閉鎖方向に付勢するばねとピストンを付勢するばねを1個のばねで共用することができ、減圧装置の構造を簡略化することができる。

【0012】この場合において、流路弁の両側の受圧面に供給側ガス圧及び出口側ガス圧がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成することができ、これにより、ピストンを含む減圧装置の形状を小形化することができる。

【0013】また、流路弁の弁座の直径と、流路弁の出口側ガス圧がかかる受圧面の直径とを、略等しく形成し、これにより、出口側ガス圧の値を基準ガス圧の値に略一致させることができ、出口側ガス圧の値の調整を容易に行うことができる。

【0014】また、ガス流路のガス供給側をガス貯蔵容器に直結するように構成し、これにより、減圧装置を容器弁として用いることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の減圧装置の実施の形態を図面に示すガス系消火設備に基づいて説明する。

【0016】図1に、本発明の減圧装置を用いたガス系消火設備の一例を示す。本例は、3つの消火対象区画6-1、6-2、6-3を有する場合のガス系消火設備を示したものである。このガス系消火設備は、不活性消火剤ガスとして、例えば、窒素ガスを使用し、これを加圧して高压ガス容器に充填した状態（35℃において、180 kgf/cm<sup>2</sup>）で消火設備内に保管することにより、消火剤ガス貯蔵容器1として利用する。本例のガス系消火設備には、5本の消火剤ガス貯蔵容器1-1、1-2、50

・・・1-5を備え、各容器1には、容器弁2を介して連結管3を接続し、さらに連結管3を1本の集合管4に接続し、この集合管4を各消火対象区画6-1、6-2、6-3まで延設した主配管5-1、5-2、5-3に接続する。主配管5-1、5-2、5-3には、選択弁9-1、9-2、9-3を配設し、消火対象区画6-1、6-2、6-3に選択的に不活性消火剤ガスを送るようにする。消火対象区画6-1、6-2、6-3まで延設した主配管5-1、5-2、5-3を、消火対象区画6-1、6-2、6-3内にそれぞれ配設した枝管8-1、8-2、8-3に接続し、この枝管8-1、8-2、8-3を消火対象区画6-1、6-2、6-3内の適所に複数個配設した噴射ヘッド7-1、7-2、7-3に接続する。

【0017】ところで、通常、各消火対象区画6-1、6-2、6-3は、その容積が異なるため、当然、消火するのに必要となる不活性消火剤ガスの量も異なる。このため、主配管5-1、5-2、5-3の口径を各消火対象区画6-1、6-2、6-3の容積に応じて異ならせるほか、火災の際、消火対象となる消火対象区画6-1、6-2、6-3に対応した本数の消火剤ガス貯蔵容器1が開放されるようにガス系消火設備を構成する。

【0018】ここで、開放すべき消火剤ガス貯蔵容器1の本数を、消火対象区画6-1が5本、消火対象区画6-2が3本、消火対象区画6-3が1本に設定することとする。なお、図中、9-1、9-2、9-3は選択弁、10-1、10-2、10-3は選択弁開放装置、11-1、11-2、11-3は起動用ガス容器、12-1、12-2、12-3は起動用ガス容器開放用のソレノイドである。また、図中、13-1、13-2、13-3は、選択弁9-1、9-2、9-3及び消火剤ガス貯蔵容器1-1、1-2、・・・1-5の開放をコントロールする起動用ガス管路で、選択弁開放装置10-1、10-2、10-3に接続され、その途中の適所に不還弁14-1、14-2、14-3、14-A、14-Bを配設する。なお、不還弁14-1、14-2、14-3、14-A、14-Bの通過可能方向は、図の矢印の向きで表している。なお、これらの部材の末尾の数字1、2、3は、消火対象区画の末尾の数字1、2、3にそれぞれ対応している。

【0019】この場合において、容器弁2には、図2に示す、高压の供給側ガス圧P0を定圧ガス源からの基準ガス圧P1によって規定される所定の出口側ガス圧P2に減圧することができる本発明に係る減圧装置を用いる。この減圧装置2は、両側の受圧面にガス流路21のガス供給側21aから供給側ガス圧P0が、また、ガス流路21のガス出口側21bから（図2において下方の受圧面には出口側ガス供給流路21cを介して）出口側ガス圧P2がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成したガス流路21に配設した流路弁22と、一方の受圧面

に定圧ガス源（本例の場合は、定圧ガス源として、窒素ガスを充填（35℃において、110 kgf/cm<sup>2</sup>）した起動用ガス容器11-1、11-2、11-3を利用するようにしている。）から定圧ガス供給流路24を介して基準ガス圧P1が、他方の受圧面にガス出口側21bから出口側ガス供給流路21dを介して出口側ガス圧P2がかかるように構成したピストン26と、ピストン26の他方の受圧面に突設し、流路弁22と螺合することにより、流路弁22とピストン26を接続する連結棒27と、流路弁22の開放方向とは逆方向にピストン26を付勢することによりガス流路21を閉鎖する方向に流路弁22を付勢するばね28とからなる。また、減圧装置2は、ガス流路21のガス供給側21aを構成するガス供給側本体20aと、ガス貯蔵容器1に直結するようにし、ガス流路21のガス出口側21b、弁座23及びピストン26を収容するシリンダ25を構成するガス出口側本体20bと、定圧ガス供給流路24を構成する定圧ガス供給流路側本体20cとからなり、これらを一体的に組み立てて構成するようにしている。

【0020】この場合において、連結棒27は、流路弁22とピストン26を接続するものであれば、流路弁22に突設するように構成したり、流路弁22及びピストン26とは別体で構成することもできる。また、流路弁22の開放方向とは逆方向にピストン26を付勢するばね28に代えて、直接ガス流路21を閉鎖する方向に流\*

$$(A^2 - C^2) P_0 + (C^2 + B^2) P_2 = B^2 \cdot P_1 + A^2 \cdot P_2 \quad \dots (1)$$

$$P_2 = (B^2 \cdot P_1 - (A^2 - C^2) P_0) / (C^2 + B^2 - A^2) \quad \dots (2)$$

ここで、Aは弁座23の直径、Bはピストン26の直径、Cは流路弁22の出口側ガス圧P2がかかる図2において下方の受圧面の直径である。

【0023】この場合において、流路弁22の弁座23の直径Aと、流路弁22の出口側ガス圧P2がかかる受圧面の直径Cとを、略等しく形成する（A≒C）ことにより、出口側ガス圧P2の値を、起動用ガス容器11-1、11-2、11-3の基準ガス圧P1（110 kgf/cm<sup>2</sup>）の値に略一致させる（P2≒P1）ことができ、出口側ガス圧P2の値の調整を容易に行うことができるものとなる。

【0024】また、減圧装置2によって保持される出口側ガス圧P2は、定圧ガス源、すなわち、起動用ガス容器11-1、11-2、11-3の基準ガス圧P1自体を調整したり、起動用ガス容器11-1、11-2、11-3に圧力調整器を配設し、この圧力調整器により基準ガス圧P1を調整したり、流路弁22及びピストン26の形状を異ならせること等により変更することができるが、不活性ガス消火設備の設計上、出口側ガス圧P2が基準ガス圧P1と略等しい値に保持されるように構成することが望ましい。なお、この減圧装置2は、定圧ガス源、すなわち、起動用ガス容器11-1、11-2、11-3からの窒素ガスの供給を停止するとともに、定

\* 流路弁22を付勢するばねを配設することもできる。

【0021】次に、この減圧装置2の動作について説明する。定圧ガス源としての起動用ガス容器11-1、11-2、11-3から定圧ガス供給流路24に基準ガス圧P1（110 kgf/cm<sup>2</sup>）の窒素ガスを供給することにより、ピストン26をばね28の付勢力に抗して移動させ、ピストン26の受圧面に突設した連結棒27により流路弁22をばね28の付勢力に抗して操作し、ガス流路21を開放させる。ガス流路21が開放されると、消火剤ガス貯蔵容器1からガス流路21のガス出口側21bに不活性消火剤ガスが流入するが、減圧装置2は、流路弁22の両側の受圧面に、消火剤ガス貯蔵容器1内の不活性消火剤ガスの供給側ガス圧P0（35℃において、180 kgf/cm<sup>2</sup>）及び出口側ガス圧P2が、また、ピストン26の一方の受圧面に定圧ガス源からの基準ガス圧P1（35℃において、110 kgf/cm<sup>2</sup>）が、他方の受圧面に出口側ガス圧P2が、それぞれ所定の面積割合でかかるように構成されているため、下記の式（1）、（2）に従って、流路弁22及びピストン26は瞬時に平衡し、出口側ガス圧P2は、起動用ガス容器11-1、11-2、11-3の基準ガス圧P1（110 kgf/cm<sup>2</sup>）によって規定される所定の値に減圧される。

【0022】

圧ガス供給流路24内の窒素ガスを排出することにより、ガス流路21を閉鎖することができる機能を有するものであり、この機能を利用して、一旦開放した消火剤ガス貯蔵容器を閉鎖するように構成することも可能である。

【0025】そして、この減圧装置2は、消火剤ガス貯蔵容器1内の不活性消火剤ガスの圧力、すなわち、供給側ガス圧P0が、基準ガス圧P1以下に低下するまでは、出口側ガス圧P2を基準ガス圧P1と略等しい値に保持する機能を有しているため、不活性消火剤ガスの放出により消火剤ガス貯蔵容器内の不活性消火剤ガスの圧力が低下した場合でも、出口側ガス圧P2を基準ガス圧P1と略等しい値に維持することにより、不活性消火剤ガスの放出量を一定に保つことができる。

【0026】次に、この減圧装置2を容器弁として用いた上記のガス系消火設備の火災の際の動作について説明する。いま、消火対象区画6-1に火災が発生したとすれば、火災発見者がこの消火対象区画6-1に対応する押釦（手動操作の場合）を操作すると、電気信号が起動用ガス容器開放用のソレノイド12-1に送られ、ソレノイド12-1が動作して起動用ガス容器11-1が開放される。起動用ガス容器11-1が開放されることにより放出された起動用ガスは、まず、選択弁開放装置1

0-1に導入されて選択弁9-1を開放してから、不還弁14-1を経て起動用ガス管路13-1を通り、不還弁14-A及び不還弁14-Bを通過してすべての容器弁2に至って消火剤ガス貯蔵容器1を5本とも開放する。このとき、不還弁14-2及び不還弁14-3を通過することができないため、選択弁9-2及び選択弁9-3は開放されない。ところで、容器弁2には、高压の供給側ガス圧P0を定圧ガス源からの基準ガス圧P1によって規定される所定の出口側ガス圧P2に減圧することができる減圧装置を用いているため、開放された5本の消火剤ガス貯蔵容器1から基準ガス圧P1(110 kgf/cm<sup>2</sup>)以下に規制された不活性ガスが、容器弁2、連結管3、集合管4、選択弁9-1、主配管5-1及び枝管8-1を介して噴射ヘッド7-1まで送られ、噴射ヘッド7-1から消火対象区画6-1内に放出される。

【0027】また、消火対象区画6-2に火災が発生したとすれば、火災発見者がこの消火対象区画6-2に対応する押釦(手動操作の場合)を操作すると、電気信号が起動用ガス容器開放用のソレノイド12-2に送られ、ソレノイド12-2が動作して起動用ガス容器11-2が開放される。起動用ガス容器11-2が開放されることにより放出された起動用ガスは、まず、選択弁開放装置10-2に導入されて選択弁9-2を開放してから、不還弁14-2を経て起動用ガス管路13-2を通り、不還弁14-Bを通過して容器弁2に至って消火剤ガス貯蔵容器1を3本だけ、すなわち、消火剤ガス貯蔵容器1-3、1-4、1-5を開放する。このとき、不還弁14-Aを通過することができないため、消火剤ガス貯蔵容器1のうち2本、すなわち、消火剤ガス貯蔵容器1-1、1-2は開放されない。また、不還弁14-1及び不還弁14-3を通過することができないため、選択弁9-1及び選択弁9-3は開放されない。ところで、容器弁2には、容器弁2には、高压の供給側ガス圧P0を定圧ガス源からの基準ガス圧P1によって規定される所定の出口側ガス圧P2に減圧することができる減圧装置を用いているため、開放された3本の消火剤ガス貯蔵容器1-3、1-4、1-5から基準ガス圧P1(110 kgf/cm<sup>2</sup>)以下に規制された不活性ガスが、容器弁2、連結管3、集合管4、選択弁9-2、主配管5-2及び枝管8-2を介して噴射ヘッド7-2まで送られ、噴射ヘッド7-2から消火対象区画6-2内に放出される。

【0028】また、消火対象区画6-3に火災が発生したとすれば、火災発見者がこの消火対象区画6-3に対応する押釦(手動操作の場合)を操作すると、電気信号が起動用ガス容器開放用のソレノイド12-3に送られ、ソレノイド12-3が動作して起動用ガス容器11-3が開放される。起動用ガス容器11-3が開放されることにより放出された起動用ガスは、まず、選択弁開放装置10-3に導入されて選択弁9-3を開放してか

ら、不還弁14-3を経て起動用ガス管路13-3を通り、容器弁2に至って消火剤ガス貯蔵容器1を1本だけ、すなわち、消火剤ガス貯蔵容器1-5を開放する。このとき、不還弁14-Bを通過することができない(したがって、当然、不還弁14-Aも通過することができない)ため、消火剤ガス貯蔵容器1のうち4本、すなわち、消火剤ガス貯蔵容器1-1、1-2、1-3、1-4は開放されない。また、不還弁14-1及び不還弁14-2を通過することができないため、選択弁9-1及び選択弁9-2は開放されない。ところで、容器弁2には、容器弁2には、高压の供給側ガス圧P0を定圧ガス源からの基準ガス圧P1によって規定される所定の出口側ガス圧P2に減圧することができる減圧装置を用いているため、開放された1本の消火剤ガス貯蔵容器1-5から基準ガス圧P1(110 kgf/cm<sup>2</sup>)以下に規制された不活性ガスが、容器弁2、連結管3、集合管4、選択弁9-3、主配管5-3及び枝管8-3を介して噴射ヘッド7-3まで送られ、噴射ヘッド7-3から消火対象区画6-3内に放出される。

【0029】以上、消火対象区画が3区画で、消火剤ガス貯蔵容器1の本数が5本の場合を例にして説明したが、消火対象区画の数及び消火剤ガス貯蔵容器1の本数並びに開放される消火剤ガス貯蔵容器1の本数は、本実施例(以下に示す例の場合も同様。)のものに限定されるものではなく、必要に応じて任意に設定することができる。

【0030】また、上記のガス系消火設備においては、本発明に係る減圧装置を従来の容器弁に代えて用いるようにしたが、これに限定されず、図3に示すように、上記のガス系消火設備における消火剤ガス貯蔵容器1と選択弁9-1、9-2、9-3とを接続する集合管4の適所に、減圧装置18を配設するとともに、起動用ガス容器11-1、11-2、11-3とは別に、定圧ガス源として、窒素ガスを充填(35℃において、110 kgf/cm<sup>2</sup>)した定圧ガス容器19を設けることもできる。このように、集合管4に本発明に係る減圧装置18を設けることにより、容器弁2に通常の容器弁を使用することができ、設備費を低廉にすることができる。なお、消火剤ガス貯蔵容器1から減圧装置18に至るまでの容器弁2、連結管3及び集合管4等の消火設備の一次側機器には不活性消火剤ガスの高いガス圧がかかることとなり、このため、これら一次側機器は、この高いガス圧に耐えるように構成する必要があるが、集合管4等は、主配管5-1、5-2、5-3に比べ管の内径が小さいため、耐圧が高く、このため、消火設備の一次側機器の耐圧グレードを上げる必要がないため、設備費を低廉にすることができる。また、既存の設備にもそのまま適用することができる。

【0031】次に、図4に、図2に示した減圧装置2の簡易型の減圧装置2Aを示す。この減圧装置2Aも、図

2に示した減圧装置2と同様、高圧の供給側ガス圧P0を定圧ガス源からの基準ガス圧P1によって規定される所定の出口側ガス圧P2に減圧することができるものであり、図2に示した減圧装置2と同様に使用することができる。

【0032】この減圧装置2Aは、両側の受圧面に、ガス流路21のガス供給側21aから供給側ガス圧P0が、また、ガス流路21のガス出口側21bから出口側ガス圧P2がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成したガス流路21に配設した流路弁22と、一方の受圧面に定圧ガス源から定圧ガス供給流路24を介して基準ガス圧P1が、他方の受圧面にガス出口側21bから出口側ガス供給流路21dを介して出口側ガス圧P2がかかるように構成したピストン26と、ピストン26の他方の受圧面に突設し、流路弁22と螺合することにより、流路弁22とピストン26を接続する連結棒27と、流路弁22の開放方向とは逆方向にピストン26を付勢することによりガス流路21を閉鎖する方向に流路弁22を付勢するばね28とからなる。また、減圧装置2Aは、ガス貯蔵容器1に直結するようにし、ガス流路21のガス出口側21b、弁座23及びピストン26を収容するシリンダ25を構成するガス出口側本体20bと、定圧ガス供給流路24を構成する定圧ガス供給流路側本体20cとからなり、これらを一体的に組み立てて構成するようにしている。

10

20

\*

$$A^2 \cdot P_0 + B^2 \cdot P_2 = B^2 \cdot P_1 + A^2 \cdot P_2 \quad \dots (3)$$

$$P_2 = (B^2 \cdot P_1 - A^2 \cdot P_0) / (B^2 - A^2) \quad \dots (4)$$

ここで、Aは弁座23の直径、Bはピストン26の直径である。

【0036】また、減圧装置2Aによって保持される出口側ガス圧P2は、定圧ガス源の基準ガス圧P1自体を調整したり、定圧ガス源に圧力調整器を配設し、この圧力調整器により基準ガス圧P1を調整したり、流路弁22及びピストン26の形状を異ならせること等により変更することができる。なお、この減圧装置2Aは、定圧ガス源からの窒素ガスの供給を停止するとともに、定圧ガス供給流路24内の窒素ガスを排出することにより、ガス流路21を閉鎖することができる機能を有するものであり、この機能を利用して、一旦開放した消火剤ガス貯蔵容器を閉鎖するように構成することも可能である。

【0037】そして、この減圧装置2Aは、例えば、ピストン26の直径Bを、弁座23の直径Aよりもはるかに大きく形成することにより、消火剤ガス貯蔵容器内の不活性消火剤ガスの圧力、すなわち、供給側ガス圧P0が、基準ガス圧P1以下に低下するまでは、出口側ガス圧P2を基準ガス圧P1と略等しい値に保持する機能を有しているため、不活性消火剤ガスの放出により消火剤ガス貯蔵容器内の不活性消火剤ガスの圧力が低下した場合でも、出口側ガス圧P2を基準ガス圧P1と略等しい値に維持することにより、不活性消火剤ガスの放出量を一定

\*【0033】この場合において、連結棒27は、流路弁22とピストン26を接続するものであれば、流路弁22に突設するように構成したり、流路弁22及びピストン26とは別体で構成することもできる。

【0034】次に、この減圧装置2Aの動作について説明する。定圧ガス源から定圧ガス供給流路24に基準ガス圧P1(110kqf/cm<sup>2</sup>)の窒素ガスを供給することにより、ピストン26をばね28の付勢力に抗して移動させ、ピストン26の受圧面に突設した連結棒27により流路弁22をばね28の付勢力に抗して操作し、ガス流路21を開放させる。ガス流路21が開放されると、消火剤ガス貯蔵容器1からガス流路21のガス出口側21bに不活性消火剤ガスが流入するが、減圧装置2Aは、流路弁22の両側の受圧面に、消火剤ガス貯蔵容器1内の不活性消火剤ガスの供給側ガス圧P0(35℃において、180kqf/cm<sup>2</sup>)及び出口側ガス圧P2が、また、ピストン26の一方の受圧面に定圧ガス源からの基準ガス圧P1(35℃において、110kqf/cm<sup>2</sup>)が、他方の受圧面に出口側ガス圧P2が、それぞれ所定の面積割合でかかるように構成されているため、下記の式(3)、(4)に従って、流路弁22及びピストン26は瞬時に平衡し、出口側ガス圧P2は、基準ガス圧P1(110kqf/cm<sup>2</sup>)によって規定される所定の値に減圧される。

\*【0035】

に保つことができる。

【0038】以上、本発明の減圧装置2、2Aをガス系消火設備に用いた例について説明したが、本発明の減圧装置2、2Aは、ガス流路21に配設した流路弁22の受圧面に供給側ガス圧P0及び出口側ガス圧P2がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成することにより、減圧装置をコンパクトな構造とすることができ、また、出口側ガス圧P2の値を基準ガス圧P1を変えることによって広い範囲で、かつ、高精度に調整することができる(例えば、基準ガス圧P1を変えることによって、出口側ガス圧P2を供給側ガス圧P0と比較して極めて小さい値に保持することができる。)ため、その適用対象は、上記のガス系消火設備に限定されず、例えば、原子力発電所や半導体製造工場等の設備内に定圧で各種のガスを供給する定圧ガス供給設備等の極めて広い範囲に適用することができるものである。

【0039】

【発明の効果】本発明の減圧装置によれば、高圧の供給側ガス圧を所定の出口側ガス圧に減圧する減圧装置を、コンパクトな構造により実現することができ、また、出口側ガス圧の値を基準ガス圧を変えることによって広い範囲で、かつ、高精度に調整することができる。このため、この減圧装置を、ガス系消火設備に適用した場合に

50

は、ガス系消火設備の二次側機器の耐圧グレードを上げることなく不活性消火剤ガスの充填圧力を高めることができ、消火剤ガス貯蔵容器の設置スペースを小さくすることができ、消火設備の二次側機器の耐圧グレードを上げる必要がないことと相俟って、設備費を低廉にすることができるとともに、消火設備の二次側機器の耐圧グレードを上げる必要がないため、消火剤ガス貯蔵容器内にガス状態で貯蔵する不活性消火剤ガスを既存の設備にもそのまま適用することができる。また、この減圧装置は、消火剤ガス貯蔵容器内の不活性消火剤ガスの圧力、すなわち、供給側ガス圧が、基準ガス圧以下に低下するまでは、出口側ガス圧を基準ガス圧と略等しい値に保持する機能を有しているため、不活性消火剤ガスの放出により消火剤ガス貯蔵容器内の不活性消火剤ガスの圧力が低下した場合でも、出口側ガス圧を基準ガス圧と略等しい値に維持することにより、不活性消火剤ガスの放出量を一定に保つことができることから、消火設備の容量を有効に利用することができ、設備費を低廉にすることができる。さらに、流路弁とピストンを連結棒により接続することにより、減圧装置の応答性能を向上することができるとともに、流路弁を閉鎖方向に付勢するばねとピストンを付勢するばねを1個のばねで共用することができ、減圧装置の構造を簡略化することができる。

【0040】また、流路弁の両側の受圧面に供給側ガス圧及び出口側ガス圧がそれぞれ所定の面積割合でかかるように構成することにより、ピストンを含む減圧装置の形状を小形化することができる。

【0041】また、流路弁の弁座の直径と、流路弁の出口側ガス圧がかかる受圧面の直径とを、略等しく形成することにより、出口側ガス圧の値を基準ガス圧の値に略\*

\*一致させることができ、出口側ガス圧の値の調整を容易に行うことができる。

【0042】また、減圧装置をガス流路のガス供給側をガス貯蔵容器に直結するように構成することにより、容器弁として用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガス系消火設備の一例を示す図である。

【図2】本発明の減圧装置を示す全体断面図である。

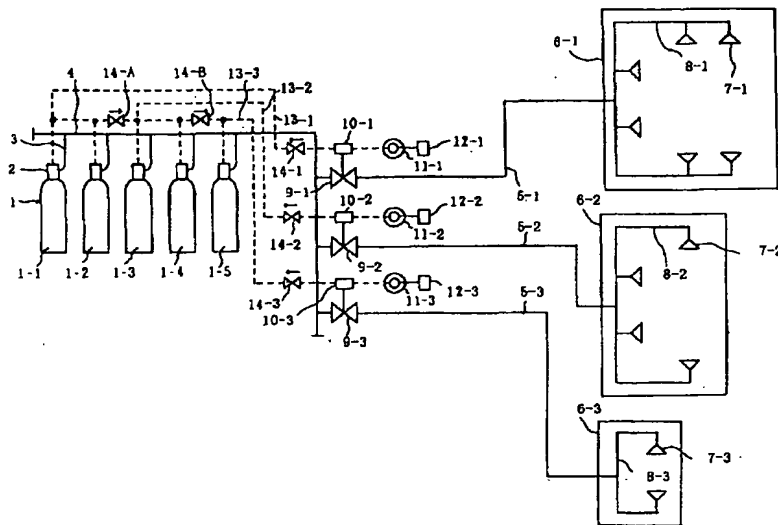
【図3】ガス系消火設備の変形例を示す図である。

【図4】本発明の減圧装置の変形例を示す全体断面図である。

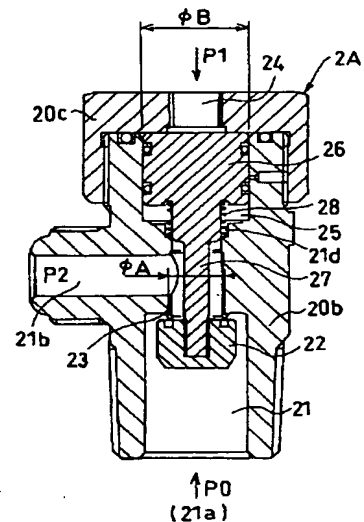
【符号の説明】

- 1 消火剤ガス貯蔵容器
- 2 容器弁（減圧装置）
- 2A 容器弁（減圧装置）
- 21 ガス流路
- 22 流路弁
- 23 弁座
- 24 定圧ガス供給流路
- 25 シリンダ
- 26 ピストン
- 27 連結棒
- 28 ばね
- 6 消火対象区画
- 7 噴射ヘッド
- 18 減圧装置
- P0 供給側ガス圧
- P1 基準ガス圧
- P2 出口側ガス圧

【図1】



【図4】





The schematic diagram illustrates a gas supply system for a plasma processing apparatus. On the left, five gas cylinders (1-1 to 1-5) are connected to a common gas supply line (2). This line branches into five individual lines (3-1 to 3-5) leading to gas control valves (4-1 to 4-5). Each valve is associated with a pressure gauge (14-1 to 14-5). The lines then pass through solenoid valves (9-1 to 9-5) and flow control valves (10-1 to 10-5). A bypass line (13-1) connects the supply line (2) to the flow control valves (10-1 to 10-5). A gas storage tank (18) is connected to the system via a line (13-2) and a valve (13-3). The system then branches into three separate gas supply lines (5-1, 5-2, 5-3) leading to three separate plasma processing chambers (6-1, 6-2, 6-3). Each chamber contains a gas inlet (8-1, 8-2, 8-3) and a gas outlet (7-1, 7-2, 7-3). The chambers are connected to a common exhaust line (11-1, 11-2, 11-3) leading to a vacuum pump (12-1, 12-2, 12-3).

(9)

特許3058841

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G05D 16/00 - 16/20